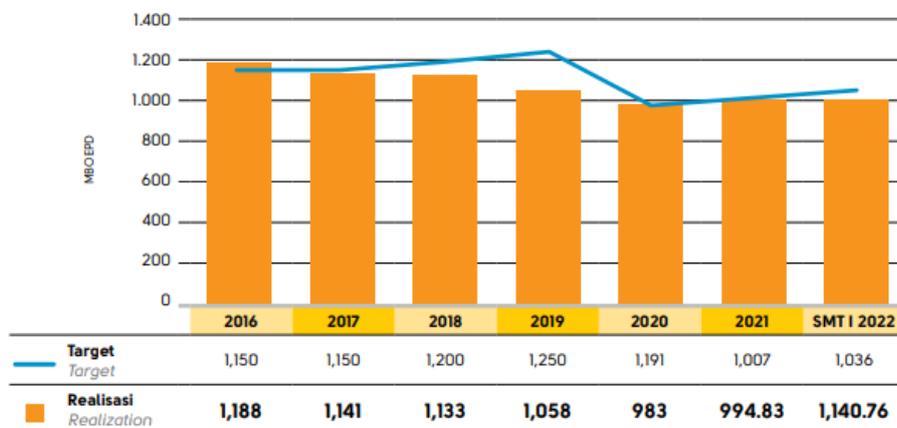


## BAB I Pendahuluan

### I.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara dengan kepulauan (*archipelagic state*) terluas di dunia, memiliki perairan nusantara yang menjadi saluran maritim unik yang menghubungkan dua samudera utama, yakni Samudera Pasifik dan Samudera Hindia. Laut yang berada diantara banyaknya pulau di Indonesia bukanlah hal yang menjadi wilayah inisiasi deferensial, melainkan merupakan faktor penunjang perwujudan negara Indonesia sebagai satu kesatuan. Hal itu dapat merupakan berbagai macam aspek seperti, ekonomi, sosial, pertahanan dan keamanan, dan lain – lain yang termasuk dalam kegiatan pada industri pelayaran. Industri pelayaran Indonesia merupakan salah satu sektor vital dalam perekonomian negara ini. Dikenal sebagai negara maritim, Indonesia memiliki industri pelayaran yang luas dan beragam, meliputi pengiriman kargo, transportasi penumpang, serta layanan logistik. Armada kapal yang beroperasi bervariasi, mulai dari kapal barang, feri, kapal pesiar, hingga kapal *Tanker*. Industri pelayaran Indonesia memiliki potensi besar karena letak geografisnya yang strategis, menghubungkan jalur perdagangan global. Namun, tantangan seperti infrastruktur yang perlu ditingkatkan, kepatuhan terhadap regulasi internasional, serta peningkatan efisiensi operasional menjadi fokus utama untuk mengembangkan industri ini. Dengan potensi sumber daya laut yang melimpah, industri pelayaran Indonesia terus berkembang sebagai salah satu pilar utama dalam konektivitas dan perdagangan global, terutama industri minyak dan gas.



Gambar I 1 Lifting Minyak dan Gas Bumi Semester 1 Tahun 2022 (Berdasarkan Laporan Tahunan Dirjen Minyak dan Gas Bumi)

Berdasarkan Data Statistik Minyak dan Gas Bumi dari Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi Kementerian dan Sumber Daya Mineral Semester I tahun 2022 , *lifting* minyak dan gas bumi, Indonesia mengalami target dan realisasi yang berfluktuasi hingga tahun 2022. Menurut Ditjen Migas Gelar Rakor Realisasi *Lifting* Migas TW I Tahun 2023, kegiatan eksplorasi dan eksploitasi sumber daya migas di tingkat nasional menghasilkan rata-rata *lifting* minyak bumi sebesar 590,41 ribu barel per hari atau mencapai 89% dari target, sementara *lifting* gas bumi mencapai 936,15 ribu barel setara minyak per hari atau 85% dari target. Sementara itu, harga rata-rata minyak mentah Indonesia (ICP) tercatat sebesar US\$ 77,54 per barel, mencapai 86% dari target sebesar US\$ 90 per barel.

Tabel I 1 Kilang Minyak Dalam Negeri tahun 2022 (Berdasarkan Laporan Tahunan Kementerian Energi dan SDM)

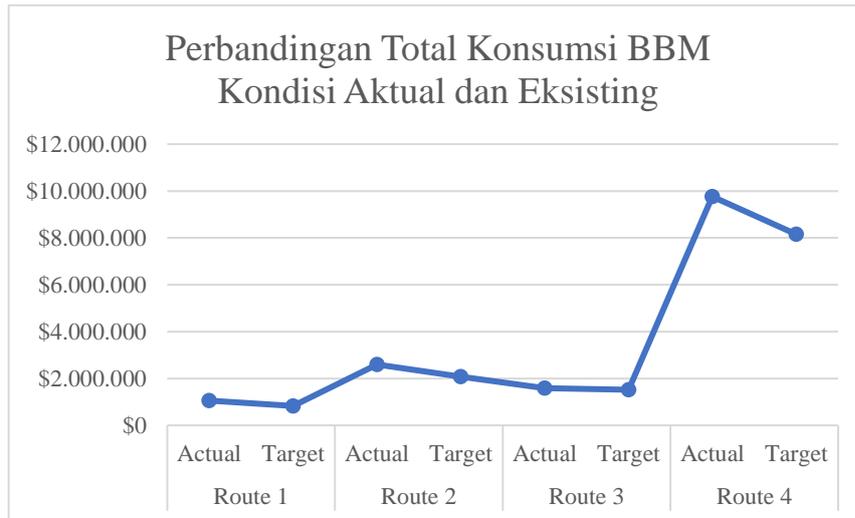
No	Kilang Refinery	Lokasi Location	Kapasitas Capacity (MBSD)	Produk Utama *) Main Product *)	Status Status
1	Refinery Unit (RU) II - Dumai dan Sungai Pakning	Riau	177	Premium, Kerosene, Solar, Avtur, Non BBM (seperti LPG), Naphta, Green Cokes	Beroperasi
2	RU III - Plaju/Sungai Gerong	Sumatera Selatan	127.3	Premium, Solar, Minyak Diesel, Pertamina, Non BBM (seperti LPG), Naphta, LAWS	Beroperasi
3	RU IV – Cilacap	Jawa Tengah	348	Premium, Kerosene, Solar, Pertamina, Dexlite, Minyak Diesel, Avtur, Non BBM (seperti LPG, Asphalt), Naphtha, LSWR	Beroperasi
4	RU V – Balikpapan	Kalimantan Timur	260	Premium, Kerosene, Solar, Avtur, Pertamina, Minyak Dese, LPG, Naphtha, LSWR	Beroperasi
5	RU VI – Balongan	Jawa Barat	125	Premium, Kerosene, HOMO 92, Solar, Pertamina, Pertamina Turbo, Avtur, LPG, Propylene, Decant Oil	Beroperasi
6	RU VII Kasim	Papua	10	Premium,, Solar, SR LSWR	Beroperasi
7	Kilang TWU **)	Jawa Timur	18	Straight Run Gasoline, MDO (Marine Diesel Oil), Solar	Tidak Beroperasi
8	Kilang Tuban/TPPI	Jawa Timur	100	Premium, Kerosene, Solar, Pertamina, Non BBM (spt LPG)	Beroperasi
9.	Kilang Pustidkat Cepu	Jawa Timur	3.8	Pertasol CA, Pertasol CB, Pertasol CC, Kerosene, Solar, Residu, RF	Beroperasi
<b>Total Kapasitas</b>			<b>1,169</b>	<b>mbsd</b>	
<b>Total Kapasitas Beroperasi</b>			<b>1,151</b>	<b>mbsd</b>	

Berdasarkan Data Statistik Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral tahun 2022, ditampilkan bahwa kilang minyak dalam negeri adalah berjumlah 9 kilang utama. Tempat tersebut memiliki kapasitas dan status operasi yang berbeda beda. Total Kapasitas maksimal sampai saat ini mencapai 1.169 mbsd dan Total Kapasitas Beroperasi mencapai 1.151 mbsd, sehingga dengan jumlah kilang minyak dalam negeri yang tersedia perusahaan pelayaran di Indonesia diharapkan untuk tetap beroperasi untuk memanfaatkannya. Hal itu juga akan berhubungan dengan sistem distribusi kapal *Tanker* yang beroperasi karena menjadi salah satu moda transportasi utama.

Tabel I 2 Perbandingan Biaya Bahan Bakar Aktual &amp; Eksisting

<b>Identitas Rute</b>	<b>Kondisi Rute</b>	<b>Total Biaya BBM</b>	<b>Selisih Biaya BBM</b>
<b>Rute 1</b>	<b>Aktual</b>	\$1.057.376	<b>\$230.763</b>
	<b>Target</b>	\$826.613	
<b>Rute 2</b>	<b>Aktual</b>	\$2.601.075	<b>\$527.919</b>
	<b>Target</b>	\$2.073.156	
<b>Rute 3</b>	<b>Aktual</b>	\$1.586.752	<b>\$68.646</b>
	<b>Target</b>	\$1.518.106	
<b>Rute 4</b>	<b>Aktual</b>	\$9.763.534	<b>\$377.919</b>
	<b>Target</b>	\$8.149.763	

Tabel I.2 menunjukkan perbandingan biaya BBM antara kondisi aktual dan target untuk tiga rute yang berbeda. Pada Rute 1, biaya BBM aktual tercatat sebesar \$1.057.376, sedangkan targetnya adalah \$826.613, menghasilkan selisih biaya sebesar \$230.763 dengan kondisi biaya aktual lebih tinggi dari target. Pada Rute 2, biaya BBM aktual mencapai \$2.601.075, jauh lebih tinggi dibandingkan target sebesar \$2.073.156, sehingga selisihnya mencapai \$527.919. Pada Rute 3 menunjukkan biaya BBM aktual sebesar \$1.586.752, yang melebihi target sebesar \$1.518.106 dengan selisih \$68.646. Dari data ini, jelas terlihat bahwa biaya BBM aktual pada ketiga rute tersebut secara konsisten lebih tinggi daripada target yang telah ditetapkan. Hal ini mengindikasikan perlunya analisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab peningkatan biaya BBM dan merumuskan strategi untuk mengurangi konsumsi BBM agar sesuai atau bahkan dapat meminimasi target yang diharapkan.



Gambar I 2 Grafik Perbandingan Kondisi Aktual & Eksisting

Grafik pada Gambar 1.2 menunjukkan perbandingan total biaya BBM antara kondisi aktual dan target untuk empat rute. Dari grafik, terlihat bahwa pada Rute 1 dan Rute 2, biaya BBM aktual sedikit lebih tinggi daripada target yang ditetapkan. Namun, pada Rute 3, biaya BBM aktual sedikit lebih rendah dibandingkan target. Tren keseluruhan menunjukkan lebih tingginya biaya BBM aktual dibandingkan dengan target, terutama terlihat jelas pada Rute 4, yang mengindikasikan kemungkinan adanya faktor signifikan yang mempengaruhi biaya BBM pada rute tersebut.

Tabel I 3 Rekapitulasi Rute 1 Aktual

Pelabuhan Keberangkatan	Pelabuhan Kedatangan	Waktu Keberangkatan	Waktu Kedatangan	Total Waktu Pelayaran (Jam)	Total Jarak Tempuh (Nm)
Kupang	Atapupu	11/20/23 17:12	11/21/23 9:06	15,54	202,02
Atapupu	Kalabahi	11/21/23 14:24	11/21/23 21:43	7,19	93,47
Kalabahi	Larantuka	11/23/23 16:42	11/24/24 4:45	12,3	159,9
Larantuka	Kupang	11/24/23 15:48	11/25/23 18:25	26,37	342,81

Tabel I.3 menyajikan jadwal pelayaran kapal yang meliputi informasi mengenai pelabuhan keberangkatan, pelabuhan kedatangan, waktu keberangkatan, waktu kedatangan, total waktu pelayaran, dan total jarak tempuh dalam mil laut (Nm).

Setiap baris menggambarkan rute perjalanan tertentu, misalnya kapal berangkat dari Kupang menuju Atapupu pada 20 November 2023 pukul 17:12 dan tiba pada 21 November 2023 pukul 9:06, dengan total waktu pelayaran 15,54 jam dan jarak tempuh 202,02 Nm. Informasi serupa disajikan untuk distribusi lainnya seperti Atapupu ke Larantuka, Larantuka ke Kalabahi, dan Kalabahi kembali ke Kupang, memberikan gambaran lengkap mengenai jadwal, durasi perjalanan kapal, dan jarak yang ditempuh. Total waktu distribusi rute 1 adalah 61,4 jam dan total jarak ditribusi rute 1 adalah 798,2 Nm.

Tabel I 4 Rekapitulasi Rute 2 Aktual

<b>Pelabuhan Keberangkatan</b>	<b>Pelabuhan Kedatangan</b>	<b>Waktu Keberangkatan</b>	<b>Waktu Kedatangan</b>	<b>Total Waktu Pelayaran (Jam)</b>	<b>Total Jarak Tempuh (Nm)</b>
Wayame	Tual	11/14/23 13:30	11/16/23 3:18	37,48	487,24
Tual	Tobelo	11/17/23 1:36	11/18/23 22:36	45	585
Tobelo	Sorong	11/19/23 21:24	11/21/23 7:18	33,54	436,02
Sorong	Wayame	11/21/23 18:00	11/23/23 5:02	35,02	455,26

Tabel I.4 memberikan gambaran komprehensif mengenai jadwal pelayaran kapal antara pelabuhan Wayame, Tual, Sorong, dan Tobelo. Gambaran tersebut mencakup rincian waktu keberangkatan dan kedatangan, total waktu pelayaran dan total jarak tempuh. Secara keseluruhan, kapal mengarungi total 151,04 jam di lautan dan menempuh jarak 1963,52 Nm.

Tabel I 5 Rekapitulasi Rute 3 Aktual

<b>Pelabuhan Keberangkatan</b>	<b>Pelabuhan Kedatangan</b>	<b>Waktu Keberangkatan</b>	<b>Waktu Kedatangan</b>	<b>Total Waktu Pelayaran (Jam)</b>	<b>Total Jarak Tempuh (Nm)</b>
Kupang	Larantuka	11/15/23 4:48	11/16/2023 05:42	24,9	323,7
Larantuka	Kalabahi	11/16/2023 02:06	11/16/23 11:18	9,2	119,6
Kalabahi	Atapupu	11/16/23 23:12	11/17/23 7:06	7,54	98,02
Atapupu	Maumere	11/17/23 17:12	11/18/23 13:48	20,6	267,8

Maumere	Kupang	11/19/23 1:24	11/20/23 7:18	29,9	388,7
---------	--------	---------------	------------------	------	-------

Tabel I.5 merangkum jadwal pelayaran kapal antara beberapa pelabuhan utama, yaitu Kupang, Larantuka, Kalabahi, Atapupu, dan Maumere. Setiap baris dalam tabel mencantumkan pelabuhan keberangkatan, pelabuhan kedatangan, waktu keberangkatan, waktu kedatangan, total waktu pelayaran, dan total jarak tempuh dalam mil laut. Secara keseluruhan, kapal mengarungi total 92,14 jam di lautan dan menempuh jarak 1197,82 Nm.

Tabel I 6 Rekapitulasi Rute 4 Aktual

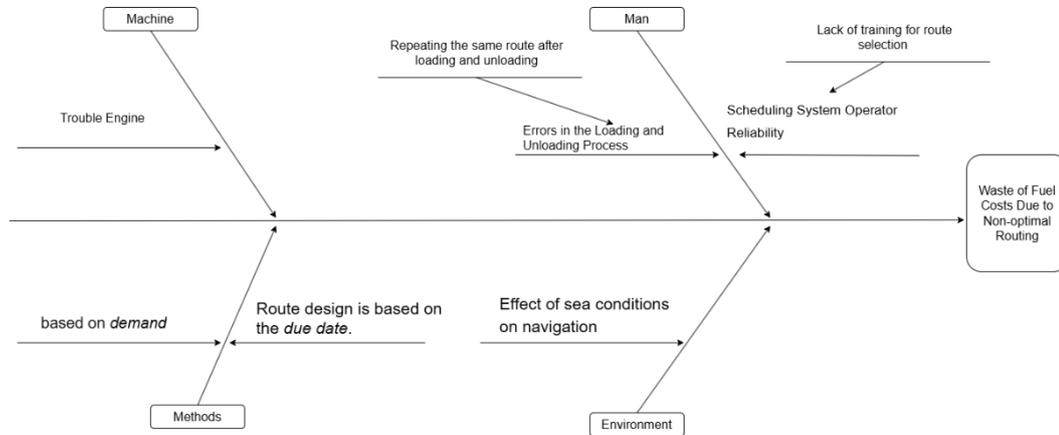
Pelabuhan Keberangkatan	Pelabuhan Kedatangan	Waktu Keberangkatan	Waktu Kedatangan	Total Waktu Pelayaran (Jam)	Total Jarak Tempuh (Nm)
Fujairah	Khor Fakkan	10/19/23 13:00	10/19/23 18:18	5,3	68,9
Khor Fakkan	Khor Al Zubair	10/26/23 12:30	10/28/23 12:00	47,5	617,5
Khor Al Zubair	Singapore	10/28/23 12:00	11/16/23 0:30	444,5	5778,5
Singapore	Tanjung Pelepas	11/16/23 12:30	11/16/23 15:00	2,5	32,5
Tanjung Pelepas	Pengerang	11/19/23 20:30	11/20/23 0:30	4	52
Pengerang	Daesan	11/23/23 23:30	12/3/23 21:00	237,5	3087,5
Daesan	Fujairah	12/7/23 21:30	12/26/23 11:37	446,1	5799,51

Tabel I.6 menampilkan jadwal pelayaran kapal antara beberapa pelabuhan utama, yaitu Fujairah, Khor Fakkan, Khor Al Zubair, Singapore, Tanjung Pelepas, Pengerang, dan Daesan. Setiap baris dalam tabel mencantumkan pelabuhan keberangkatan, pelabuhan kedatangan, waktu keberangkatan, waktu kedatangan, total waktu pelayaran, dan total jarak tempuh dalam mil laut. Secara keseluruhan, kapal mengarungi total 1.187,42 jam di lautan dan menempuh jarak 15.436,42 Nm. Pelabuhan Fujairah dan Khor Fakkan terletak di Uni Emirat Arab, menegaskan posisi negara ini sebagai salah satu pusat penting dalam jalur perdagangan maritim. Pelabuhan Khor Al Zubair di Iraq juga terdaftar, menunjukkan relevansinya dalam jaringan logistik regional. Singapura memiliki satu pelabuhan yang sangat penting,

yaitu Pelabuhan Singapore, yang merupakan salah satu pusat perdagangan dunia. Malaysia memiliki dua pelabuhan utama, yaitu Tanjung Pelepas dan Pengerang, yang memperkuat posisinya sebagai hub logistik di Asia Tenggara. Terakhir, Pelabuhan Daesan di Korea Selatan melengkapi daftar ini, mencerminkan peran pentingnya dalam perdagangan internasional. Distribusi pelabuhan ini mencerminkan jaringan logistik global yang terhubung melalui beberapa titik kunci di berbagai negara, yang memainkan peran vital dalam pergerakan barang dan komoditas di seluruh dunia. Proses distribusi bahan bakar minyak dilakukan dengan menggunakan kapal tanker dengan kapasitas muatan 10.000 – 30.000 DWT (*Dead Weight Tonnage*). Kapal Tanker yang diteliti pada saat ini berjumlah 2 kapal antara lain PGS Tanker dan ALM Tanker. Alasan pemilihan rute internasional sebagai data yang akan diolah adalah jumlah pelabuhan yang lebih banyak dari rute domestik. Data itu kemudian akan menghasilkan hasil iterasi kemungkinan yang lebih banyak.

Saat ini, proyeksi pencarian rute kapal tanker untuk distribusi bahan bakar minyak memiliki rute yang seringkali tidak memuat jarak tempuh yang paling minimal sehingga rentan untuk terjadinya pemborosan. Hal itu dilihat dari dalam satu wilayah, misalnya wilayah 4 dengan tujuan pengiriman 4 pelabuhan, dapat dilakukan 6 kali pengiriman dengan kemungkinan yang berbeda. Pemilihan pelabuhan pelabuhan yang akan dikunjungi tidak memiliki syarat tertentu, sehingga dapat dilakukan penentuan setiap pelabuhan menjadi tujuan setiap node. Apabila memuat jarak yang paling kecil, maka akan menimbulkan hasil yang merugikan seperti penambahan biaya yang akan dikeluarkan. Hal itu dikarenakan oleh terjadinya beberapa faktor seperti perusahaan menggunakan yang belum mempertimbangkan semua kemungkinan rute. Analisis pada studi kasus kedua kapal tanker yang sudah dijelaskan sebelumnya menunjukkan bahwa dari 4 rute distribusi bahan bakar minyak membutuhkan jarak dan waktu cukup banyak. Hal tersebut akan membuat konsumsi bahan bakar semakin tinggi. Hal itu dapat di minimasi dengan adanya pencarian rute optimal yang akan mencari jarak dan waktu kapal yang paling kecil saat proses distribusi. Masalah tersebut dapat berdampak pada komponen yang dipertimbangkan saat penentuan rute. Maka dari itu, diharapkan penentuan rute kapal tanker oleh PT XYZ dapat mempertimbangkan

kemungkinan yang diperlukan dalam penentuan rute. Nantinya rute optimal yang dibuat akan memiliki model baru dengan tujuan untuk meminimalkan biaya bahan bakar berdasarkan kalkulasi jarak dan waktu yang paling kecil.



Gambar I 3 Fishbone Diagram

Gambar I.2 merupakan representasi sederhana, melalui segmen garis miring yang bersandar pada sumbu horizontal, menggambarkan distribusi dari banyak penyebab ataupun sub-penyebab yang menghasilkannya. Berikut merupakan penjelasan dari setiap faktor klasifikasi pada *fishbone* :

a) *Man* (Tenaga Kerja)

- Mengulangi Rute yang Sama Setelah Memuat dan Membongkar  
Hal ini menunjukkan kurangnya optimalisasi rute, yang mengarah pada konsumsi bahan bakar yang tidak perlu.
- Kesalahan dalam Proses Memuat dan Membongkar  
Kesalahan selama proses memuat dan membongkar dapat menyebabkan penundaan dan rute yang tidak efisien.
- Kurangnya Pelatihan untuk Pemilihan Rute  
Pelatihan yang tidak memadai untuk personel yang bertanggung jawab dalam pemilihan rute dapat menyebabkan keputusan rute yang tidak optimal.
- Keandalan Operator Sistem Penjadwalan  
Keandalan operator yang mengelola sistem penjadwalan dapat mempengaruhi efisiensi perencanaan rute.

b) *Machine* (Mesin)

Komponen mesin kapal seperti *main machine*, *compressor*, piston, injektor bahan bakar, atau *turbocharger* yang rusak dapat menurunkan efisiensi mesin dan meningkatkan konsumsi bahan bakar. Kerusakan mesin atau masalah teknis lainnya pada mesin dapat menyebabkan kapal harus mengambil rute yang lebih panjang untuk melakukan reparasi atau lebih lambat, sehingga mengkonsumsi lebih banyak bahan bakar.

c) *Methods* (Metode/Sistem Pendukung)

Bagian "*Methods*" dalam diagram ini menunjukkan pentingnya perencanaan rute yang komprehensif dan realistis dalam pengiriman kargo. Setiap metode atau cara yang diterapkan harus mempertimbangkan berbagai faktor yang dapat mempengaruhi perjalanan agar dapat mengurangi kemungkinan rute yang akan digunakan. Ini melibatkan perencanaan yang teliti dan penggunaan data yang akurat untuk memastikan setiap rute yang dibuat efisien dan tepat waktu.

- Rute perjalanan kapal dirancang terutama untuk memenuhi permintaan pengiriman atau kebutuhan pelanggan tanpa mempertimbangkan faktor efisiensi bahan bakar atau kondisi operasional lainnya. Hal ini sering terjadi dalam industri pelayaran dan logistik di mana permintaan pelanggan menjadi prioritas utama dalam perencanaan rute.
- Merancang rute hanya berdasarkan tenggat waktu pengiriman tanpa memperhitungkan faktor lain seperti kondisi laut, kapasitas kapal, atau efisiensi bahan bakar dapat menyebabkan masalah. Fokus hanya pada tenggat waktu bisa membuat rencana rute mengabaikan faktor penting lain yang mempengaruhi ketepatan waktu dan keselamatan perjalanan.

d) *Environment* (Kondisi Lingkungan Alam)

Kondisi laut yang buruk atau ekstrim dapat memiliki dampak besar terhadap navigasi kapal dan mengakibatkan terubahnya rute perjalanan dalam pengiriman kargo. Gangguan seperti badai, gelombang tinggi, angin kencang, atau cuaca buruk lainnya dapat menghambat perjalanan kapal dan mempengaruhi kemampuan untuk mematuhi jadwal pengiriman yang telah

ditetapkan. Selain itu, kondisi laut yang tidak stabil atau ekstrim dapat memengaruhi operasi bongkar muat kargo di pelabuhan tujuan. Peramalan cuaca dan kondisi laut umumnya berada pada kisaran 70-90%, tergantung pada metode dan teknologi yang digunakan. Ini berarti terdapat kemungkinan error sekitar 10-30% dalam peramalan. Hal ini dapat menyebabkan penundaan dalam penanganan kargo yang pada gilirannya dan memengaruhi rute terpilih.

## I.2 Alternatif Solusi

Permasalahan yang akan menjadi fokus pada Tugas Akhir merupakan permasalahan yang kompleks. Hal ini dibuktikan dengan adanya beberapa alternatif solusi dari permasalahan. Alternatif solusi dapat dibangkitkan dengan melakukan identifikasi akar masalah yang dilakukan pada subbab Latar Belakang. Beberapa alat bantu yang dapat digunakan untuk membangkitkan alternatif solusi adalah *fishbone diagram*. Subbab ini ditutup dengan penjelasan alternatif solusi yang akan dipilih dan dikerjakan pada Tugas Akhir. Daftar alternatif solusi disajikan pada Tabel I.3.

Tabel 1.1 Alternatif Solusi

No	Akar Masalah	Potensi Solusi
1	Kesalahan pada proses bongkar muat	Perancangan peningkatan manajemen risiko untuk meningkatkan keandalan operasional
2	Ketersediaan dan kehandalan operator sistem penjadwalan	Pengadaan pelatihan dengan tujuan untuk meningkatkan keterampilan
2	<i>Trouble Engine</i>	Pengadaan penyetelan dan kalibrasi ulang untuk meminimasi <i>trouble engine</i>

3	Rute perjalanan kapal dirancang terutama untuk memenuhi permintaan pengiriman	Perancangan sistem perancangan rute optimal dengan tujuan untuk meminimasi biaya konsumsi bahan bakar minyak
4	Perancangan rute dilakukan berdasarkan tenggat waktu ( <i>due date</i> )	
5	Pengaruh kondisi laut terhadap navigasi	Pengadaan rencana alternatif untuk menghindari hal – hal yang diluar kendali

Penelitian ini akan berfokus perancangan rute optimal. Penyelesaian masalah ini akan menghasilkan sebuah perancangan pada sistem perancangan rute optimal dengan tujuan untuk meminimasi biaya transportasi laut. Pemilihan alternatif solusi ini didasari oleh dampak yang akan diakibatkan yaitu dapat membuat kesalahan yang berulang dan dapat menyebar luas kepada faktor faktor lainnya. Selain itu, hal itu bisa menyebabkan konsekuensi yang merugikan dan permasalahan yang diabaikan akan berkembang menjadi sesuatu yang lebih kompleks. Maka dari itu, penyelesaian permasalahan pemodelan rute merupakan langkah yang penting sebagai dasar pada proses distribusi kargo bahan bakar minyak pada PT XYZ.

### **I.3 Perumusan Masalah**

1. Bagaimana rancangan rute optimal distribusi bahan bakar minyak pada PT XYZ yang dapat meminimasi biaya konsumsi bahan bakar minyak?
2. Bagaimana perhitungan biaya konsumsi bahan bakar minyak berdasarkan beberapa skenario kebutuhan untuk distribusi bahan bakar minyak PT XYZ?

### **I.4 Tujuan Penelitian**

1. Merancang rute optimal distribusi bahan bakar minyak pada PT XYZ yang dapat meminimasi biaya konsumsi bahan bakar minyak
2. Menjelaskan perhitungan biaya konsumsi bahan bakar minyak berdasarkan beberapa skenario kebutuhan untuk distribusi bahan bakar minyak PT XYZ.

## **I.5 Manfaat Penelitian**

Penulisan laporan Tugas Akhir ini diharapkan dapat menjadi salah satu *output* untuk pertimbangan rute operasional kapal, khususnya kapal *Tanker* berdasarkan perbandingan penjadwalan awal untuk meminimasi biaya konsumsi bahan bakar minyak.

## **I.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir ini diuraikan sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab 1 merupakan pendahuluan yang menjelaskan mengenai latar belakang pemilihan masalah yang terjadi pada perusahaan pelayaran yaitu PT XYZ.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab 2 merupakan hasil pengumpulan pembuktian dari literatur yang menjadi acuan, dengan bentuk penelitian terdahulu.

### **BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH**

Bab 3 merupakan isi dari pemaparan metodologi penyelesaian masalah secara sistematis dimulai dari pengumpulan data hingga pengolahan data menggunakan metode yang dipilih. Bab ini juga berisi tentang asumsi – asumsi yang kemungkinan akan terjadi.

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab 4 merupakan isi dari informasi mengenai pengumpulan data pada PT XYZ dengan menggunakan metode terpilih.

### **BAB V ANALISIS DATA**

Bab 5 merupakan penjelasan dari hasil pengolahan data pada bab sebelumnya. Sebelum dilakukan analisis akan diperiksa dengan verifikasi dan validasi berdasarkan referensi yang digunakan

### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Setelah membahas permasalahan hingga hasil perhitungan, bab ini berisikan mengenai informasi hasil dari tujuan penelitian dengan analisis yang didapat berupa kesimpulan. Pada bab ini juga berisikan mengenai saran kepada penulis mengenai laporan ini.